



Total Quality Education

Copyright © JSQC 主催：(社) 日本品質管理学会 開催日：2012年12月26日(水曜日) 第82号

2012年12月26日(水)に、成城大学で ～ 科学技術立国を支える問題解決教育 ～ 第3回《科学技術教育フォーラム》



200名を超える皆様が熱心にプレゼンテーションに耳を傾け、熱気ある会場でした



この冬一番の寒波来襲、12月26日(水)午前9時50分より、小田急線成城学園駅近くの成城大学の3号館教室で、200余名が参加して《第3回科学技術教育フォーラム》が開催されました。

日本品質管理学会、統計数理研究所、日本統計学会、応用統計学会、日本信頼性学会が主催し、日本科学技術連盟、日本規格協会、理数教育研究所、統計関連学会連合、横断型基幹科学技術研究団体連合、科学技術振興機構、統計教育大学間連携ネットワーク、文部科学省、総務省、経済産業省、東京都教育委員会、日本学術会議、日本科学教育学会、日本数学教育学会、情報処理学会情報教育委員会、全国統計教育研究協議会、統計情報研究開発センター、実教出版、新興出版社啓林館、東京書籍の協賛並びに後援を頂き開催したものです。

今年3回目となる《科学技術教育フォーラム》は、産官学の連携により統計教育や問題解決教育の実践について、講演やパネルディスカッションを行うものです。

午前9時50分、統計数理研究所の樋口知之所長による「開会挨拶」、TQE特別委員会の鈴木委員長によるフォーラム開催趣旨説明があり、講演が始まりました。

講演は、日本情報科教育学会の岡本会長、文部科学省の長尾視学官、日本品質管理学会の中條会長、富士ゼロックスの鈴木氏、国立教育政策研究所の新井学力調査官、玉川学園のクインシー・亀田教諭と続き、最後に講演者とパネラーによるパネルディスカッションが1時間ほど行われ、熱気冷めやらぬ中、午後5時半過ぎ、無事に終了しました。

Japan Society for Quality Control

《オリエンテーション&避難誘導&連絡事項》



自作の地図を指差す神田先生、お気に入りのお店を紹介しています



開催に先立ち、第1回目から会場を提供頂いている成城大学の神田教授がこの会場について説明を行いました。

万一、避難を要する事態の際にはスタッフが四カ所の非常口から誘導するので落ち着いて避難できるようにして欲しい。成城大学の施設の中で最新の建物の中にある会場は万一震災などが発生しても安全に避難できるよう配慮されているだけでは無く、最新の耐震設計がなされているので、慌てて避難するより状況が解るまで館内で落ち着いて頂いた方が安全であることを強調されました。

また、既に冬休みに入っているため、大学の食堂などの施設も休業しているが、大学周辺には食事ができるたくさんの店があると、神田先生、商品開発の専門家らしく手作りの地図をスクリーンに映し出し、昼食を心配する参加者を安心させました。



午前の座長を務める大学入試センター顧問で中央大学客員教授の田栗正章先生は、3回目となるこのフォーラムの名座長です。



午後の座長、慶應義塾大学の渡辺美智子教授は本フォーラムの主催者でもある日本品質管理学会TQ E特別委員会の委員です。



フォーラムの主催者に名を連ねる統計数理研究所の樋口知之所長が登壇しました。

ビッグデータ時代にあっても否が応でも統計手法の重要性が再認識せざるを得ない状況の中、我が国の統計教育は先の学習指導要領改訂に伴い大きく変わろうとしている。

皆さんご存知のとおり、統計の鍵は“3V”と言われ、多種多様 (Variety) の、膨大な量 (Volume) の情報が、猛烈なスピード (Velocity) で産出されており、統計数理的発想によるデータ処理が不可欠である。

先にノーベル賞を受賞した京都大学の山中教授は iPS 細胞発見に当たり、研究所員と共に寝食を忘れて行った実験とともに、膨大なデータベースの情報を最大限活用することで該当する細胞を選び出すことに成功した事を紹介していた。

世の中、コンピュータやインターネットの発達で膨大な情報が飛び交っているが、その裏では統計数理的発想に基づく情報の処理に不可欠である。

本フォーラムには200名を超えるご参加の申込を頂いたが、参加者の皆様とともに、本日は多くの参考になるお話があることを楽しみにしていると挨拶されました。



インドの自動車産業の躍進の模様を紹介する鈴木先生



最初は、電気通信大学教授で日本信頼性学会会長、本フォーラムの主催者の中でも中心的な役割を果たしている日本品質管理学会 TQ E 特別委員会の鈴木和幸委員長がフォーラムの開催趣旨を説明しました。

近年躍進著しいインドでは自動車産業がインド経済を牽引しているが、その自動車産業を支えているのが部品産業である。

過去10年ほどの間にインドのデミング賞受賞企業をはじめとする自動車部品のメーカーへの納品不良率が7PPM (Parts Per Million:100 万分の一:100 万個の部品にわずか7個) という奇跡的な品質向上、歩留り向上を実現しているとグラフを示しました。

これらは、データに基づく問題解決を核とする「日本的品質管理 (TQM)」を実践した成果であり、日本のデミング賞を目指して多くの企業が品質向上に取組んでおり、多大な成果をあげていることが紹介されました。

本フォーラム開催の目的は、日本を再生するために年間80万人の科学的問題解決能力を有する人材を学校教育により排出するための戦略を産官学が協同で検討するため、本日は所轄官庁である文部科学省、大学、産業界から講師を招き、講演をお願いしたと開催趣旨を説明しました。

《普通教科“情報”における問題解決教育》



続いて日本情報科教育学会会長で電気通信大学学術院長・研究科長でもある岡本敏雄教授、「普通教科“情報”における問題解決教育」をテーマにお話し頂きました。

人工知能がご専門の岡本先生、データをベースにして問題解決ができるのか、ご自身の長年の課題で、勘やヒラメキや経験値からの問題解決も重要ではないかと考える。

高等学校の普通教科に「情報」が設けられて9年が経過し「情報の科学」と「情報と社会」の2科目選択必修となり、「問題解決力」が目に見える形で身に付くことを期待しているが、ことはそれほど簡単ではない。

高等学校の「情報：A、B、C」が「情報科学技術」としての考えから、高校普通科「情報」の構成となり、①“情報の科学”と②“情報と社会”の2科目に設置されて、こちらの科目選択が可能となり2単位となった。

選択は各学校の判断で、それとは別に専門教科の「情報」が設置された。

文部科学大臣直轄の中央教育審議会からも情報が公開されたり、非公開のものも含めて審議されてきたが、それぞれの意見があり簡単には決まらない。

統計ベースのデータによる問題解決は大変重要なのだが、算数や数学、社会科学などの連携により問題解決を考えることも重要なのではないかと強調されました。

また、大学で教えるべき最も重要な学科は（意外にも）“国語”であり、大学に“国語”無いのは不思議で“親学問”として“国語”があるべきではとの考えを披露されました。

インターネットを中心とした社会的コンピューティングの観点で捉え、新しい情報科教育学に向けて取組みたいと結びました。

《数学科、新学習指導要領と問題解決学習》



新学習指導要領のポイントを説明する長尾先生



二人目のご講演は文部科学省初等中等教育局の視学官・長尾篤志先生、第1回フォーラムでもご登壇頂きましたが、今回は「数学科、新学習指導要領と問題解決学習」をテーマに、先に新学習指導要領の改訂時の課題、背景などについてご紹介頂きました。

日本の小中学生がどのような意識で数学教育を受けているのか、国際教育到達度評価学会（IEA*1）が実施した国際数学・理科教育調査（TIMSS*2）などから、数学で学ぶ内容に興味のある生徒の割合が国際平均値より低く、数学の学習に対する不安を感じる生徒の割合が国際平均値より高い（PISA*3）、数学の勉強を楽しいと思う子どもの割合が国際平均値より低いなど多くの課題があったことを紹介しました。



「算数や数学が何のために役に立つのか?」、「二次関数は役に立つのか?」という質問に、多くの生徒が役立つと思わないと答え、「何故、式を考え、グラフを描く必要があるのか?」を理解していないなど算数や数学を学ぶ必要性を教えられずに学習するため、算数や数学が嫌いだという事態に直面していることが背景にあったと紹介しました。

自ら課題を見つけ、解決への構想を立て解決に向け、考えを数学的に表現し、根拠を明らかにして説明したり、議論をすることなど数学的活動についてお話し頂きました。

問題の解決を通して新たな考え（概念）など、問題把握⇒試行錯誤⇒解決の方向の確認⇒新たな考え（概念）を獲得していくといった「問題解決（的な）学習」を身に付けて欲しいと述べられました。

《世界中に広がった問題解決法とQCサークル活動》



午前中最後の講演は日本品質管理学会会長で中央大学教授の中條武志先生「世界中に広がった問題解決法とQCサークル活動」をテーマにお話し頂きました。

経営におけるTQM活動（Total Quality Management：総合的品質管理）と小集団改善活動の役割、QCサークル活動の誕生と発展、学校におけるTQMと小集団活動、初等中等教育における問題解決教育に対する期待など、参加者が思わず頷かざるを得ない説得力ある内容でした。

TQMは変化に対応できる組織能力をつくりあげる方法論であり、その中核になっているのがQCサークル活動などの小集団改善活動です。

QCサークル活動は1960年代に日本で誕生し、非製造分野を含めた多くの組織で実践され、働く人の自己実現、チームワークの醸成、顧客満足や社会への貢献に大きな役割を果たしてきました。

その重要な方法論となっているのが問題解決法であり、統計的手法です。

小集団改善活動とTQMは、国際QCサークル大会や品質賞（マルコム・ボールドリッジ賞や欧州品質賞など）を通して、アジア諸国、欧米へと広がっていきました。

このような広がりには、産業界だけでなく、医療・福祉、教育、金融、行政などのあらゆる分野に及んでいます。

アメリカの公立学校では、教職員・生徒・両親などが一体となって活動に取り組み、学力の向上、生徒・両親の満足度の向上、教職員のチームワークの醸成などを達成しています。

また、インドを中心とした国々では生徒によるQCサークル活動に取り組み、成果を上げており、日本でも、学校評価を契機に、教職員や生徒が改善に取り組む事例が出てきました。

問題解決を単なる手法として教えるのではなく、小集団改善活動やTQMと一体のものとして捉え、教育現場に導入していくことが大切ではと結ばれました。

《日本再生への問題解決教育の在り方》



午後一番は産業界を代表して富士ゼロックスの教育部から鈴木洋司氏にご登壇頂き、「日本再生への問題解決教育の在り方」をテーマにお話し頂きました。

世の中グローバル化が進み、時代が大きく変化している中、対応には問題解決力が必須基礎スキルと確認され、2006年に技術系新人の問題解決力に対する問題点が明確になったことから、新人の問題解決力の強化を目的に教育プログラムの開発を行い、その取り組みなどを紹介頂きました。

問題解決に取り組むために必要な実務能力、仕事の基本能力である総合実務能力として求められる「問題認識・課題設定」に始まり、⇒「現状把握・現状分析」⇒「対策立案・解決行動」⇒「効果の確認・標準化」に至るプロセスの中で求められる能力を具体的に組み込んだことが紹介されました。

社員教育だけではなく、現役大学生対象のインターンシップも行っており、「問題解決教育プログラム」を受講した大学生をフォローしてみると、大学では教えられない手法を学ぶことができた、と大変好評であることが紹介されました。

「問題解決のフレームワークと問題解決に必要なスキルとの関連付け」では、あるべき姿を想像させ、問題を具体的にイメージさせることで、PDCAを展開する、要因分析、目的の展開、その解決行動などを演習を通じて身につけるプログラムになっています。

技術系演習の中で開発されたストーリーを用いた「ストーリー橋」は岡山大学教育学部附属中学校の技術家庭科の授業でも取入れられ、第27回東京書籍教育賞最優秀賞を受賞など、産業界から学校への展開の事例もご紹介されました。

《数学における問題解決学習の在り方》



午後2番目は教育界から、国立教育政策研究所（N I E R）教育課程研究センターの学力調査官の新井仁先生による講演で、教員時代の自らの体験を基に「数学における問題解決学習の在り方」をテーマに「“問題”の設定とアプローチ」についてのお話しでした。

資料の整理の仕方は学んだが「目的に応じて資料を収集する」ことの方法が教えられなかったことなどの問題点を指摘されました。

「資料の活用」のあるべき姿として、統計資料の収集は基本的に何か目的があり、その目的を果たすために行われるべきものだが、前段の何が問題なのかを考えさせずに資料を提示するため、問題を考える能力につながらない、ニュージーランドで考えられたPDCAの発展型のPPDACでは、何が問題かを最初に考えさせ、解決のための計画を立案させるなど「問題解決」を自分の問題と捉える工夫がされていると紹介しました。

《IB（国際バカロレア）教育の理念と実践》



国際バカロレア資格はスイスの財団法人国際バカロレア機構の定める教育過程を終了すると得られる国際資格、初等教育課程が6年間（PYP：Primary Years Programme）、中等教育課程が5年間（MYP：Middle Years Programme）、後期中等教育課程2年間（DP：Diploma Programme）などの教育課程に一定の履修基準があり、特に後期中等教育課程では6課程の選択科目、卒業論文、知識の理論（Theory of Knowledge）や教科外活動（Creativity、Action、Service）が含まれるとのことですが、日本では22校がIBを認定され、日本語能力試験も並行して求めているそうです。

IBの学習者像は探求する人（Inquirers）、知識のある人（Knowledgeable）、考える人（Thinkers）、コミュニケーションができる人（Communicators）、道義心のある人（Principled）、心を開く人（Open-minded）、思いやりのある人（Caring）、挑戦する人（Risk-takers）、バランスのとれた人（Balanced）、振り返りができる人（Reflective）とのが紹介されました。

これらは現代の若者に欠けている能力を指摘しているようにも感じられました。

カナダで生まれ、育ったと自己紹介されたクインシー亀田先生、これまでは教えることに重きをおいていた教育から、学ぶことに重点を置いた教育への転換の重要性を訴られていたように理解しました。

パネルディスカッション《教科横断的「問題解決プロセスの実践」》



全ての講演が終わったところでTQEの委員・統計数理研究所副所長の椿広計先生の司会で、講演者とTQE特別委員会委員に日本統計学会会長・東京大学大学院の竹村彰通教授、応用統計学会会長・日本大学の川崎茂教授を交え、パネルディスカッションが行われました。

最初に日本統計学会長の竹村先生が文部科学省の肝いりで始まった大学間連携共同教育推進事業「統計教育大学間連携ネットワーク」について説明しました。



「統計教育大学間連携ネットワーク」は、現在、国公私立の設置形態を超え、地域や分野に応じ大学間が相互に連携し、社会の要請に応える共同の教育・質保証システムの構築を行う取り組みです。

参加大学の中から、優れた取り組みを選定し、重点的な財政支援を行うことにより、教育の質の保証と向上、強みを活かした機能別分化を推進することを目的としていることを紹介しました。



続いて応用統計学会会長の川崎先生が、社会人の統計能力の養成に関する課題を論じました。

川崎先生は、総務省統計局長を歴任した経験から、統計が社会の合理的な意思決定を支える基盤であることを踏まえ、社会をより豊かで住みよいものとするには、社会人が統計能力を高めることの必要性を強調しました。

重要な課題としては①統計理論だけではなく、分析の対象とするテーマについても併せて学ぶこと、②学んだことを実例や実務で活かして体験すること、③理系・文系など数理知識のレベルに応じた学び方・指導を工夫すること、④裾野を広げると同時に、山も高くする努力を続けること、⑤常に自己研鑽する機会や環境を作ること、などを指摘されました。

コマツのブルドーザーの例にもあるとおり情報の見える化が重要である、また、教材を用意したから使えではなく、考えさせる教育が必要との意見もありました。

今回のフォーラムでも産官学各分野の講演者が登壇したが、連携して統計や問題解決を教育していく必要があり、QCサークル活動などの協力も得て、その重要性を知らしめる努力が必要との発言もありました。

午後4時半から1時間にわたり行われたパネルディスカッションでは、講演者に対してパネラーから質問が出たり、活発な意見が交わされました。

最後に各パネラーが統計教育の普及拡大、統計手法や統計を活用することについての理解の促進に向けて一言ずつ意見を述べ、午後5時半過ぎに終了しました。



最後に会場提供元の成城大学の神田範明教授が挨拶に立ち、参加者に謝意を述べ、フォーラムは閉会しました。

《第3回科学技術教育フォーラム》開催の裏側



午前9時前には全員集合、鈴木委員長の指揮の下、各役割について最終確認し、それぞれの持ち場につきました。

前日からの準備では成城大学の神田ゼミ、電気通信大学の学生の皆さん、当日は東京学芸大学の学生の皆さんの応援も頂き、無事開催となりました。



会場の説明、喫煙所の場所、避難誘導の方法を説明する神田先生。



午前9時10分頃からは参加者が続々来場され、受付をされました。

品質管理学会事務局の橋本さんと学生の皆さんが受付を担当され、来場される皆さんに対応しました。



日科技連出版社が統計や品質管理手法などに関する本の販売を行いました。



案内板の表示例。

